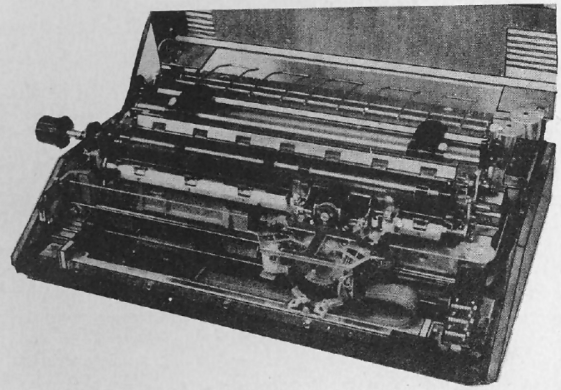
robotron

Service-Handbuch

1152

Modell 257



Seriendrucker

Inhaltsverzeichnis

		Seite
0.	Einleitung	3
1.	Technische Beschreibung	3
1.1.	Allgemeines	3
1.1.1.	Verwendungszweck	3
1.1.2.	Prinzipielle Wirkungsweise	3
1.2.	Geräteaufbau	3
1.2.1.	Druckerbaugruppe	3
1.2.2.	Elektronikbaugruppe	5
1.2.2.1.	Blockschaltbild	7
1.2.2.2.	Steuerungsabläufe für die Funktionskomplexe der Analogsteuerung	8
1.2.2.2.1.	Steuerung des Druckwagenschrittmotors	8
1.2.2.2.2.	Steuerung des Typenradschrittmotors	13
1.2.2.2.3.	Steuerung des Farbbandschrittmotors	15
1.2.2.2.4.	Steuerung des Papierschrittmotors	16
1.2.2.2.5.	Ansteuerung Druckmagnet	17
1.2.2.2.6.	Ansteuerung des Magneten für oberen Papierandruckbügel	18
1.2.2.2.7.	Sensoren	18
1.2.2.2.8.	Stromversorgung	20
1.2.2.2.9.	Steuerfolgen für die Funktionsgruppen	21
1.2.2.3.	Funktion der Digitalsteuerung	22
1.2.2.3.1.	Blockschaltbild der Digitalsteuerung	23
1.2.2.3.2.	Kommunikation Hauptprozessor Subprozessor	24
1.2.2.3.3.	Datenfluß und Programmstruktur des Hauptprozessorsystems	28
1.2.2.3.3.1.	Systemsoftware SD 1152/257	28
1.2.2.3.3.2.	Physische Makrostruktur	28
1.2.2.3.3.3.	Modulcharakteristika	28
1.2.2.3.3.4.	Betriebsverhalten des SD 1152/257	36
1.2.2.3.3.5.	RAM-Belegung	42
1.2.2.3.4.	Programmstruktur der Subprozessoren	43
1.2.3.	Gerätefunktionen	52
1.2.3.1.	Tasten-, Hebel- und Schalterfunktionen	52
1.2.3.2.	Zusammenfassung der DIL-Schalterbelegung im NORMALMODE	53
1.2.3.3.	Interfacebeschreibungen	55

		Seite
2.	Funktionsbeschreibung des TESTMODE	56
2.1.	Allgemeines	57
2.2. bis 2.13	Realisierung der einzelnen Testfunktionen	58
3.	Service-Empfehlungen	71
3.1.	Meß- und Prüfmittel	71
3.2.	Funktionsbeschreibung des Strommeßadapters	72
3.3.	Beschreibung des Programms zur Funktionsprüfung der Digitalleiterplatte	72
3.3.1.	Vorbereitung	73
3.3.2.	Ablauf des Funktionstests	73
3.3.3.	Einzelüberprüfung der Teilkomplexe	76
3.3.4.	Verdrahtungsliste des Inbetriebnahme-Adaptersatzes	78
3.4.	Benennungscode der PROM's	79
4.	Steckerbelegung	81
5.	Vergleichsliste der wichtigsten Bauelemente	84
Anhang 1	Beschreibung der Servicesteckeinheit für U 880 - Rechner	86

Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts vorbehalten!

(c) April 1987

0. Einleitung

Das vorliegende Service-Handbuch ist im Zusammenhang mit dem Manual für den Seriendrucker SD 1152/Modell 257 zu verwenden. Deshalb wurde auf die allgemeingültigen technischen Parameter, das technische Datenblatt, die Interfacebeschreibungen, das interne Testprogramm und auf die Beschreibung der Inbetriebnahme des Druckers verzichtet.

1. Technische Beschreibung

1.1. Allgemeines

1.1.1. Verwendungszweck

Der Seriendrucker robotron 1152/Typ 257 ist ein konstruktiv weiterentwickeltes Ausgabegerät von alpha-numerischen Information mit geschlossenem Schriftzug.
Der Seriendrucker kann in der

- Textverarbeitung
- Personal- und Hobbycomputertechnik
- Buchungs- und Fakturiertechnik

eingesetzt werden.

1.1.2. Prinzipielle Wirkungsweise

Der Druck der Zeichen erfolgt seriell. Das Wirkprinzip besteht darin, daß ein Universaltypenträger in Form einer Scheibe verwendet wird, deren Typenfedern mit Hilfe eines Magneten zum Anschlag gebracht werden. Der Typenträger enthält max. 96 Zeichen. Die Positionierung des Typenträgers wird durch einen Schrittmotor erreicht. Parallel zum Positioniervorgang der Typenscheibe werden der Druckwagen, das Farbband und der Papiervorschub ebenfalls über je einen Schrittmotor in die geforderte Position gebracht. Die Verarbeitung von Einzelbelegen, Einzelbelegsätze und Journalrolle und Leporellopapier ist möglich. Der Drucker besitzt eine Reflexlichtschranke, die am Druckwagen montiert ist und den Beleganfang, Belegseitenkante und Belegende erkennt. Die Schrittmotoren des Druckers arbeiten im Start-Stop-Betrieb. Die Steuerung des Druckers wird durch eine Steuerelektronik auf Mikroprozessorbasis realisiert. Diese Steuerelektronik besitzt einen Datenpuffer und ist über ein Interface mit einer datensendenden Anlage verbunden. Das Interface ist in mehreren kundenspezifischen Varianten ausgeführt.

1.2. Geräteaufbau

1.2.1. Druckerbaugruppe

Das Gerät ist nach dem Baukastenprinzip aufgebaut.

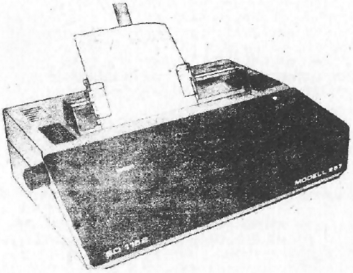


Bild 1

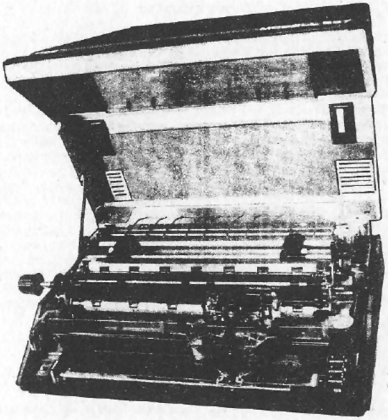


Bild 2

Die Hauptbaugruppen sind:

- Druckerbaugruppe 1152/256,
- Elektronikbaugruppe
- Verkleidung.

Die Druckerbaugruppe besteht im wesentlichen aus einem Gestell, der Wagenführung, dem Druckwagen, dem Druckwagenantrieb und der Formulartechnik. Das Gestell besteht aus zwei tragenden Seitenwänden die durch Zwischenelemente verbunden sind. Dazu gehören die Führungsachsen, auf denen der Druckwagen geführt wird. Der Transport des Druckwagen entlang der Druckwalze erfolgt mittels eines Antriebsschrittmotors mit Drehwinkeltaktierung über einen Zugseilantrieb. Der Antriebsschrittmotor befindet sich auf der rechten Seite des Druckers.

Der Antriebsschrittmotor für den Formularvorschub befindet sich an der linken Seitenwand. Die Kraftübertragung erfolgt vom Motor bis auf die Druckwalze bzw. Traktorbaugruppe über einen Zahnflachriemen bzw. Zahnrädern. An der linken Seite ist ein fotooptischer Sensor angeordnet, der den linken Randbereich für den Druckwagen meldet. Der Druckwagen setzt sich aus dem Unterwagen und dem Oberwagen zusammen. Auf dem Unterwagen ist über einen Gelenkbolzen der Oberwagen kippbar angebracht. Durch das Abkippen des Oberwagens aus der waagerechten Arbeitsposition ist ein leichtes Tauschen von Typenscheibe und Farbband möglich.
Am Oberwagen befinden sich der Schrittmotor für die Typenscheibe mit einer Taktierung, der Schrittmotor für den Farbbandtransport, der Druckmagnet, die Führungselemente für das Farbband und eine fotooptische Sensorbaugruppe zur Farbbandendemeldung. Am Unterwagen ist die Reflexlichtschranke zum Erkennen des eingelegten Papiers. Die elektrische Verbindung zwischen dem beweglichen Druckwagen und dem Gestell erfolgt durch ein Folienkabel. Der Oberwagen mit Folienkabel stellt eine Austauschbaugruppe dar.
Die Druckerbaugruppe 256 ist eine abgeschlossene und in der Funktion geprüfte Baugruppe, die über mehrere Steckverbinder an die Elektronik gekoppelt wird und über 4 Gummifedern mechanisch an die Bodenwanne festgeschraubt ist.

1.2.2. Elektronikbaugruppe

Die Elektronikbaugruppe setzt sich aus der Analogplatine, der Digitalplatine, der Speicherplatine, der Interfaceplatine, dem Netztransformator sowie Tasten, Schaltern und elektrischem Zubehör zusammen.
Der Druckerbaugruppe 256 sind als Elektronikkomplexe die OW-Taktierung, die UT-Taktierung sowie die Sensorbaugruppe Farbbandende, linker Rand und Papierranderkennung zugeordnet.
Die Digitalplatine beinhaltet 3 Mikroprozessoren und deren Peripherie. Sie steuert den gesamten logischen Ablauf des Gerätes. Der Digitalplatine ist die Interfacesteckeinheit fest zuzuordnen. Sie bildet aber eine gesonderte Einheit und ist durch die Bedienkraft wechselbar.

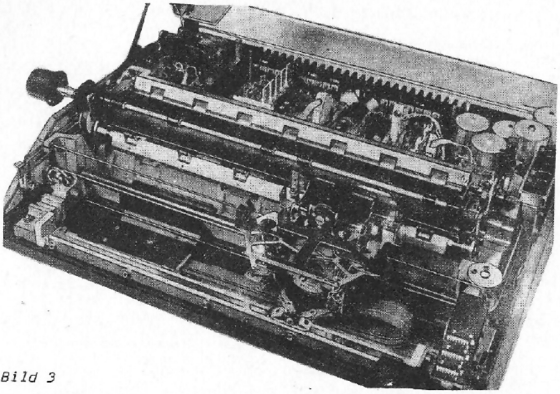
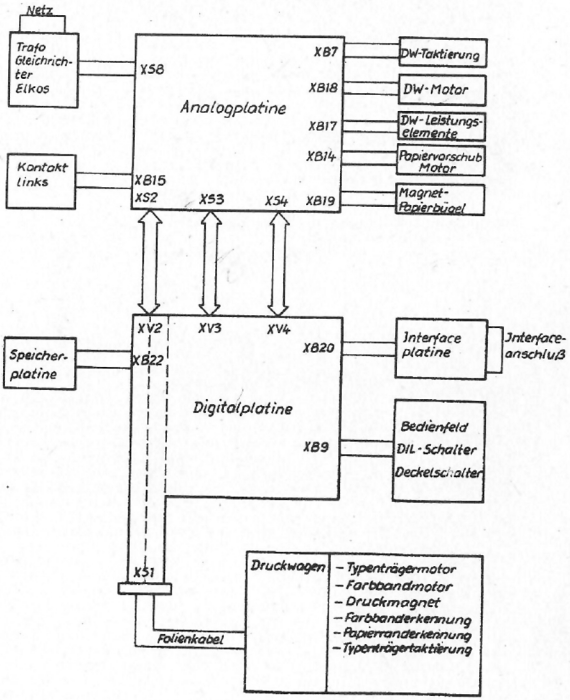


Bild 3

Damit kann der Drucker durch die Bedienkraft auf beliebige Interfacevarianten und Zeichensätze umgerüstet werden. Die 3 Mikroprozessoren sind so organisiert, daß ein Einchipprozessor vornehmlich den Druckwagenschrittmotor, ein zweiter Einchipprozessor vornehmlich den Typenradschrittmotor steuert, und ein drittes, leistungsfähiges Mikroprozessorsystem koordiniert beide Einchipprozessoren und übernimmt die Steuerung von Farbbandantrieb und Papiervorschub, sowie die Bedienung des Interfaces und die Bewertung von Tasten, Schalter und Anzeigeelementen. Die Digitalplatine ist über 3 20-polige Steckverbinder (XV2, XV3, XV4) mit der Analogplatine verbunden. Die Signalbelegung und die Signalverläufe werden bei der Beschreibung der Einzelkomplexe dargestellt.

1.2.2.1. Blockschaltbild



1.2.2.2. Steuerabläufe für die Funktionskomplexe der Analogsteuerung

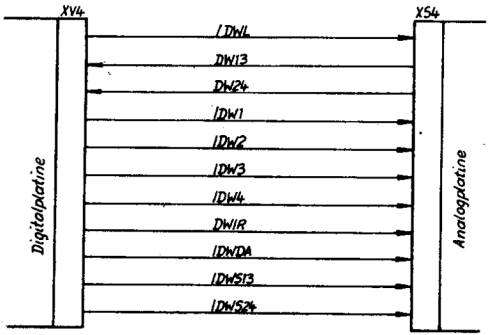
Die Elektronikbaugruppe setzt sich aus den Hauptbaugruppen Analog- und Digitalsteuerung zusammen. Die geometrische Form der Digitalplatine ist so ausgeführt, daß ein Leiterplattenstreifen durch die Traverse der Baugruppe 256 reicht und als direkter Steckverbinder für das Follenband zum Druckwagen ausgebildet ist.
Die Analogplatine beinhaltet die Schaltungskomplexe zur Erzeugung der Betriebsspannungen sowie die Leistungsendstufen für die Motorwicklungen und Magnete und die Baustufen zur Signalaufbereitung der Taktierungen (UT/OW). Diejenigen Endstufentransistoren, die erhebliche Verlustwärme erzeugen, sind an einem gemeinsamen Kühlkörper angeordnet, der fest der Analogplatine zugeordnet ist. In den Kühlkörper ist ein Lüfter, der durch einen Gleichstrommikromotor angetrieben wird, integriert.

1.2.2.2.1. Steuerung des Druckwagenschrittmotors

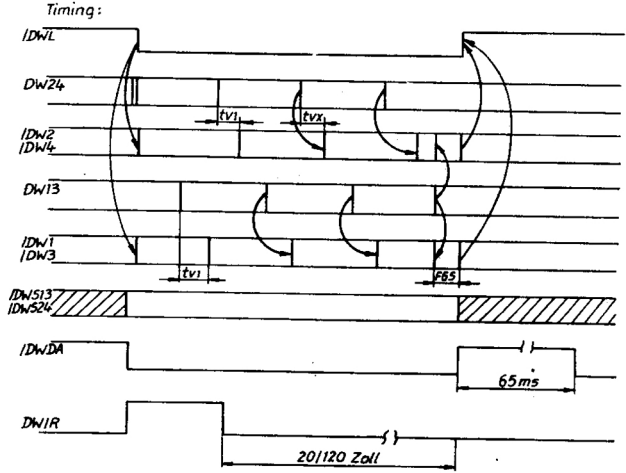
Die Ansteuerung des Druckwagenschrittmotors erfolgt in einer geschlossenen Regelschleife. Dazu ist dem Druckwagenschrittmotor eine Drehwinkeltaktierung zugeordnet, die Signale derart liefert, daß für den Positionierzyklus die Ansteuersignale für die Schrittmotorwicklungen durch eine definierte zeitliche Verzögerung zwischen den Flanken der digitalisierten Taktierungssignale und den logischen Ansteuersignalen der Motorwicklungen abgeleitet werden können und für die Stoproutine in unmittelbarer Nähe der Zielposition eine analoge Dämpfung der mechanischen Restschwingung des Druckwagens möglich ist. Die logische Steuerung der Motorwicklungen während eines Positionierzyklus übernimmt ein gesonderter Mikroprozessor. Im Programm sind die zu realisierenden Verzögerungszeiten zwischen den Flanken der Taktierungssignale und der Ansteuerung der Motorwicklungen fest abgespeichert. Bezugspunkt für die Tabellenwerte ist dabei immer die Zielposition, d.h. die n-te Flanke vor der Zielposition wird stets mit der gleichen Zeit verzögert, ehe die zugehörige neue Motorwicklungskombination eingeschaltet wird, unabhängig wie lang der gesamte Positionierzyklus insgesamt ist. Die funktionellen Abhängigkeiten zwischen Verzögerungszeiten und Motormoment sind so fixiert, daß bei kleinen Verzögerungszeiten der Motor ein maximales Drehmoment entwickelt und maximale Schrittfrequenz anstrebt. Mit Zunahme der Verzögerungszeit nimmt die angestrebte Schrittfrequenz ab, der Motor läuft langsamer. Bei Negation der Ansteuerinformation für die Motorwicklungen ändert der Motor seine Drehrichtung. Auf der Basis dieser Zusammenhänge wird der Druckwagenschrittmotor gesteuert. Zum Erreichen hoher Tabulationsgeschwindigkeiten wird bei großen Tabulationsweiten bis zu einer Annäherung auf 64/120 Zoll zur Zielposition mit extrem kurzen Verzögerungszeiten, die bei ca. 0,250 ms liegen reagiert.

Ab 64/120 Zoll beginnt die Bremsphase, in der zunehmend längere Verzögerungszeiten realisiert werden. Die letzten Flanken unmittelbar vor der Zielposition werden z.B. mit Zeiten von ca. 1,2 ms verzögert. Durch diese letzten Verzögerungszeiten, die für die letzten 4 Motorschritte konstant gehalten werden, wird der Motor auf einer definierten Geschwindigkeit gehalten. Diese Geschwindigkeit ist dabei so hoch, daß der DW-Motor bei der Abarbeitung dieser Schritte noch nicht zur Abarbeitung von Einzelschritten neigt, aber wiederum durch die sich anschließende analoge Bremsphase nicht in der vorgeschriebenen Zeit zu beruhigen wäre. Deshalb ist zwischen Laufphase und der analogen Gegensteuerphase eine feste Gegensteuerzeit eingefügt. Nach Erreichen der letzten Taktierungsflanke des Positionierzyklus werden während dieser festen Gegensteuerzeit die Motorwicklungen so eingeschaltet, daß sich ein maximales Bremsmoment ergibt. Dadurch wird die Druckwagenbewegung soweit abgebremst, daß eine optimale Dämpfung der Restschwingungen durch die analoge Gegensteuerphase möglich ist. Während der analogen Gegensteuerphase wird der Motor durch Signale gesteuert, die aus den analogen Sinussignalen der Drehwinkeltaktierung abgeleitet werden. Der Mikroprozessor schaltet dabei die entsprechende Haltewicklung ein und aktiviert durch entsprechende Signalbelegung die analoge Gegensteuerphase. Durch Differentation der analogen Sinussignale wird ein Signal erzeugt, aus dessen Phasenlage die optimale Gegensteuermotorwicklung und aus deren Amplitude die erforderliche Stromamplitude für die Gegensteuerwicklung abgeleitet werden. Mit abnehmender Geschwindigkeit der Restbewegung des Druckwagens nimmt auch die Stromamplitude in den gegensteuernden Motorwicklungen ab, so daß der Motor in der Zielposition nur durch den statischen Haltestrom der Haltewicklung gehalten wird. Zur geschlossenen Steuerung des DW-Schrittmotors erzeugt die Drehwinkeltaktierung 2 um 90^{0} verschobene Sinussignale. Zur Realisierung eines Schrittrasters von 1/120 Zoll kann jede Motorwicklung auch Haltewicklung werden. Für die analoge Bremsphase wird stets das Taktierungssignal verwendet, das in der Zielposition nahe dem Nulldurchgang steht, also auch bei kleinen Schwingamplituden um die Zielposition eine maximale Änderung des Augenblickwertes dieses Taktierungssignales erfolgt. Die Realisierung des Schrittrasters von 1/120 Zoll macht bei beliebigen Haltewicklungen die wahlweise Auswertung des Signales DWA und DWB notwendig. Das wahlweise Umspringen in der Bewertung der Taktierungssignale wird durch einen analogen Kanalschalter realisiert.

Logischer Signalaustausch zwischen Mikroprozessor und Schaltungskomplex zur Druckwagenschrittmotorsteuerung:



Alle Signale zur Druckwagensteuerung werden über XS4/XV4 zwischen Analog- und Digitalplatine geführt.



/DWL: Freigabe Druckwagenlauf steuert Laufstrom/Haltestrom

DW24: digitalisiertes Taktierungssignal zur Steuerung der Motorwicklungen 2,4.

/DW2: Logische Motoransteuersignale werden durch zeitliche Verzögerung (tvx) aus dem Signal DW 24 abgeleitet, /DW2 ist gegenüber /DW4 negiert.
/DW4:

DW13:
/DW1: äquivalent zu DW 24; /DW2; /DW4
/DW3:

/DWS 13: Standsignale
/DWS 24: Während des Standes (/DWL = H) ist das Signal L, auf deren Wicklung gehalten wird, z. B. Stand auf W1 damit ist DWS 13 = L.
Während der Laufphase sind beide Signale H.

/DWDA: Dämpfungsabschaltung
Während der L-Phase wird nicht analog bedämpft. Nach 65 ms nach einem Lauf wird die analoge Bedämpfung abgeschaltet.

DWIR: Stromreduzierung
Bei Schrittweiten über 20/120 Zoll Länge wird über DWIR der Strom in den Motorwicklungen abgesenkt. Dieses Signal wird über eine Zeitkonstante wirksam und steuert die Stromamplitude stetig. Der Strom wird auf etwa halbe Amplitude des Laufstromes abgesenkt.

Laufphase:
Mit dem H/L-Übergang des Signales /DWL beginnt die Laufphase. Unabhängig von der Taktierungsinformation wird aus der vorhergehenden Haltewicklung und der Drehrichtung die Startwicklungskombination ermittelt und eingeschaltet. Ab der ersten gültigen Flanke der Taktierungssignale DW 13 wird zur weiteren Motorwicklungsansteuerung die logische Taktinformation benutzt. Die letzte zu zählende Flanke der Signale DW 24 bzw. DW 13 leitet die feste Gegensteuerzeit (FGS) ein. Während FGS wird die jeweilige Wicklungskombination eingeschaltet, die das maximale Bremsmoment erzeugt. Die feste Gegensteuerzeit beträgt ca. 1 ms. Nach Ablauf der festen Gegensteuerzeit ist die Laufphase beendet. Das Signal /DWL wird auf H zurückgeschaltet. Mit dem L/H-Übergang wird gleichzeitig die Haltewicklung eingeschaltet und das entsprechend zugehörige Standsignal DWS 13 bzw. DWS 24 aktiviert.

Stopphase:
Mit dem L/H-Übergang des Signales /DWDA, der unmittelbar dem L/H-Übergang des Signales /DWL folgt, beginnt die analoge Stopphase. Alle Steuerabläufe laufen unabhängig von dem Mikroprogramm ab und werden ausschließlich durch eine analoge Bewertung der Taktierungssignale DWA bzw. DWB bewirkt. Dabei werden die analogen Taktierungssignale elektrisch differenziert. Aus der Phasenlage der differenzierten Signale wird die Gegensteuerwicklung abgeleitet, die der Augenblicksbewegung entgegenwirkt.
Aus der Amplitude der differenzierten Signale wird die Stromamplitude für die Gegensteuerwicklung abgeleitet. Durch dieses Bedämpfungsprinzip ist es möglich, den Druckwagen so zu beruhigen, daß bereits 4 ms nach Laufende die Hammeransteuerung erfolgen kann.

Besondere Schaltungsdetails:
Durch den Betrieb des Druckwagenmotors in einer geschlossenen Steuerschleife ist durch die sich nachteilig auswirkenden Stromanstiegs und Ausräumzeiten die maximal erreichbare Schrittfrequenz sehr niedrig. Zur Kompensation dieser Nachteile verfügt der Schaltungskomplex Druckwagensteuerung über die Schaltungsdetails:

- *negative frequenzabhängige Phasenkorrektur*
- *Motorbeschaltung (Leistungselemente)*
- *Stromreduzierung*

Negative frequenzabhängige Phasenkorrektur:
Durch eine zusätzliche RC-Kombination in Verbindung mit einem definierten Spannungsteiler an den Komparatoren zur Gewinnung der logischen Signale DW24, DW13 aus den Signalen DWA, DWB wird erreicht, daß die Schaltflanken der Logiksignale vor den Nulldurchgängen der Taktierungssignale liegen. Mit zunehmender Frequenz der Taktierungssignale nimmt die negative Phasenverschiebung zu.

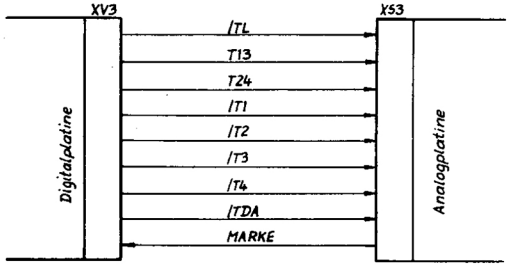
Motorbeschaltung:
Zur Verringerung der Stromausräumzeit aus den Motorwicklungen sind die Motorwicklungen mit einer RCD-Kombination beschaltet.
Diese Bauelemente sind auf der Leiterplatte "DW Leistungselemente" gesondert angeordnet. Den jeweils alternativ einschaltbaren Motorwicklungen W1/W3 bzw. W2/W4 ist jeweils eine gemeinsam wirkende Beschaltungskombination zugeordnet. Mittels dieser RCD-Kombination wird erreicht, daß ein Wicklungsstrom von 2,2 A innerhalb 0,5 ms ausgeräumt wird.

Stromreduzierung:
Für lange Tabulationswegen, bei denen der Druckwagen nach einer Beschleunigungsphase mit konstanter Geschwindigkeit bewegt wird, wird zur Reduzierung der Verlustenergie der Strom reduziert. Die Stromreduzierung verkürzt zusätzlich die Stromausräumphase.

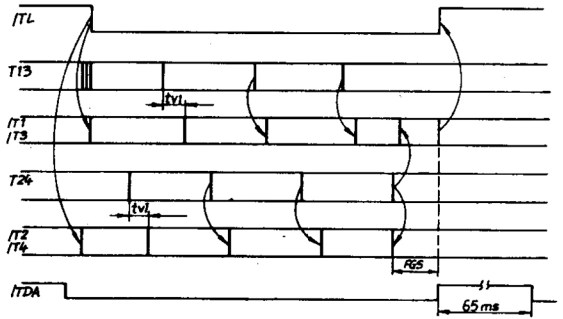
1.2.2.2.2. Steuerung des Typenradschrittmotors (UT)

Die Steuerung des Typenradschrittmotors erfolgt völlig äquivalent wie die des Druckwagenschrittmotor. Dem UT-Schrittmotor ist gleichfalls eine Taktierung zugeordnet. Diese Taktierung arbeitet fotooptisch und beinhaltet insgesamt 3 Signalspuren. Die Signale TA und TB haben sinusangenäherten Verlauf und besitzen zueinander eine Phasenverschiebung von 90°. Das 3. Signal ist das Markensignal und fixiert zur Synchronisation der Typenscheibe die Scheibenposition 00. Dabei gilt die Festlegung der Typenscheibenposition von 00 bis 95. Das Markensignal wird gleichfalls zur Regelung des LED-Stromes genutzt, um Alterungserscheinungen, Spannungs- und Temperaturtoleranzen bezüglich der Beleuchtungsverhältnisse auszuregeln. Die logische Ansteuerung des UT-Schrittmotors erfolgt durch einen Mikroprozessor.

Logischer Signalaustausch zwischen Mikroprozessor und Schaltungskomplex zur Ansteuerung des Typenradschrittmotors:



Timing:



/TL: *Freigabe Typenscheibenlauf, steuert Lauf- bzw. Haltestrom*
Laufstrom = 800 ... 900 mA; Haltestrom: ca. 500 mA

T 13: *Digitales Taktierungssignal zur Steuerung der Motorwicklungen 1,3*

/T1: *Logische Motoransteuersignale. Diese Signale werden*
/T3: *durch definierte zeitliche Verzögerungen (tvx) aus dem Signal T 13 abgeleitet. /T1 ist gegenüber /T3 negiert.*

/T24:
/T2: äquivalent zu T 13, /T1, /T3
/T4:

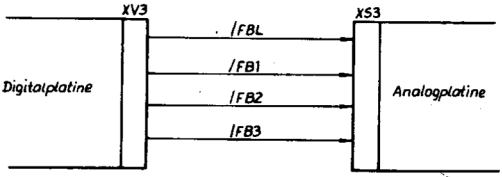
/TOA: Signal zur Dämpfungsabschaltung

FGS: Feste Gegensteuerzeit (0,800 ms)

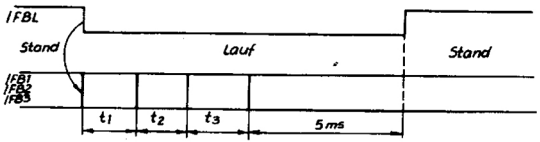
Die Steuerabläufe während der Lauf- und Stopphase sind äquivalent zur Druckwagensteuerung.

1.2.2.2.3. Steuerung des Farbbandschrittmotors

Die zeitliche Ansteuerung der Farbbandschrittmotorwicklungen erfolgt zeitstarr durch den Hauptprozessor über die PIO 1. Signalaustausch zwischen Digital- und Analogplatine:



Timing:



/FBL: Lauffreigabe für Farbbandschrittmotor
Steuert die Stromamplitude Laufstrom/Haltestrom
Laufstrom: ca. 1 A; Haltestrom: ca. 0,3 A

/FB1
/FB2: Logische Ansteuersignale für Motorwicklungen
/FB3

Der Schrittmotor wird im Halbschrittbetrieb angesteuert. Es ergibt sich beispielsweise folgende Ansteuerfolge für die Motorwicklungen:
W 1, W 1 + W 2, W 2, W 2 + W 3, W 3, ...

Für den Farbbandschrittmotor gibt es folgende Zykluslängen:

Betriebsart "mult.": 2,3 oder 4 Motorhalbschritte
(Für Multicarbonbänder)

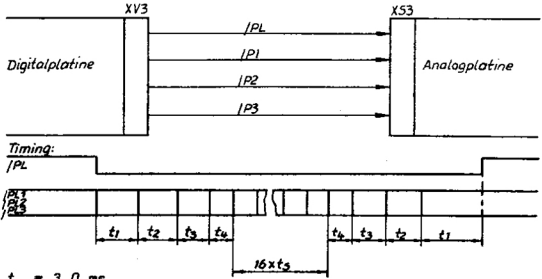
Betriebsart "single": 12,14 oder 16 Motorhalbschritte
(Für Gewebebänder oder Einfachcarbonbänder)

Die jeweilige Transportlänge wird durch den Mikroprozessor bestimmt und aus der jeweils vorher abgedruckten Zeichencharakteristik abgeleitet.

Das Timing wird fest vom Prozessor gesteuert und unterscheidet sich zwischen den einzelnen Transportzyklen.
Es ist allen Ansteuerzyklen gemeinsam, daß nach der letzten Wicklungsumschaltung die jeweils eingeschaltete Wicklung/Wicklungskombination noch 5 ms mit Laufstrom beaufschlagt wird, ehe durch das Zurückschalten des Signals /FBL der Haltestrom realisiert wird.

1.2.2.2.4. Steuerung des Papierschrittmotors

Die zeitliche Ansteuerung der Motorwicklungen erfolgt zeitstarr durch den Hauptprozessor über PIO 1 Signalaustausch zwischen Digital- und Analogplatine:



t_1 = 3,0 ms
t_2 = 2,5 ms
t_3 = 2,0 ms
t_4 = 1,5 ms
t_5 = 1,25 ms
t_6 = 5,0 ms

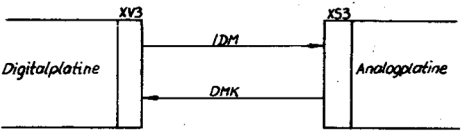
/PL: Lauffreigabe für Papiervorschubschrittmotor;
Steuert die Stromamplitude zwischen Haltestrom/Laufstrom
Laufstrom: ca. 1 A; Haltestrom: ca. 0,3 A

/P1
/P2: Logisch Ansteuersignale für Papiervorschubschrittmotor
/P3

Der Papiervorschubschrittmotor wird äquivalent wie der Farbbandschrittmotor im Halbschrittbetrieb angesteuert. Der im Timing dargestellte Ansteuerzyklus entspricht einer Papiervorschublänge von 1/6 Zoll. Bei längeren Vorschublängen werden zusätzlich Schritte mit t_E eingefügt. Bei kürzeren Vorschublängen werden mittig aus dem dargestellten Zyklus Schritte so ausgeblendet, daß Beschleunigungs- und Bremsphase symmetrisch bleiben. Der kleinste ausführbare Papiervorschub (Motor + Getriebe) beträgt 1/144 Zoll (0,176 mm).

1.2.2.2.5. Ansteuerung Druckmagnet

Die Ansteuerung des Druckmagnetes erfolgt durch den gleichen Mikroprozessor, der auch die Typenradsteuerung ausführt. Beide Prozesse laufen niemals gleichzeitig ab.
Signalaustausch zwischen Digital- und Analogplatine.



Es erfolgt eine Modulation der Ansteuerzeit in Abhängigkeit von:

- Druckfläche des jeweiligen Zeichens
  Variation in 8 Druckenergiestufen
- Taste "INTENSYTY"
  Über die Taste "INTENSYTY" sind 3 verschiedene Druckenergieniveaus durch den Bediener einstellbar. Die Ansteuerzeiten der 8 Druckenergiestufen werden insgesamt um eine konstante Zeit verlängert oder verkürzt.
- Betriebsspannungsschwankungen der 36 P für den Druckmagnet
- nach Vorgabewerten für Testzwecke

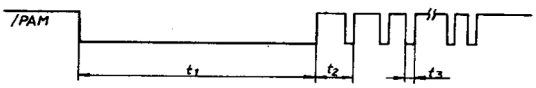
In Abhängigkeit von der Betriebsspannung, die sich durch unterschiedliche Stromanstiegszeiten auswirkt und zu Veränderung der Aufschlagsenergie führt, wird die Gesamtansteuerzeit für den Druckmagnet variiert. Dazu wird dem Mikropro-

zessor das Signal Druckmagnetchopperkontrolle (DMK) angeboten. Basierend auf eine normierte Ansteuerung, die sich auf die Nennbetriebsspannung des Magneten bezieht, wird bei Abweichung der Anstiegszeit, die sich aus Ansteuerbeginn bis Chopperbeginn ergibt, die Gesamtansteuerzeit so errechnet, daß in Abhängigkeit der Betriebsspannung das Stromintegral konstant bleibt. Bei einer Überschreitung einer Ansteuerzeit über 1,9 ms liegt mit Sicherheit eine fehlerhafte Ansteuerfunktion vor und die Magnetansteuerung wird abgebrochen. In diesem Fehlerfall geht der Mikroprozessor in eine Havarieroutine. Der Strom durch den Magneten beträgt 5...7 A und wird bei reduzierter Druckenergie mit Hilfe eines Testprogrammes nach dem Schriftbild eingestellt.

1.2.2.2.6. Ansteuerung des Magneten für oberen Papierandruckbügel (PAM)

Der Magnet PAM wird von dem Hauptprozessor über PIO 1 zeitstarr gesteuert. Zum Anziehen wird der Magnet durch einen Ansteuerimpuls von 100 ms angesteuert. Zum Halten in der ausgerückten Position wird anschließend an den 100 ms Ansteuerimpuls eine getastete Impulsfolge angelegt. Dadurch ergibt sich der Haltestrom durch den Magneten.

Logisches Ansteuersignal:



t_1: 100 ms
t_2: 7 ms
t_3: 2 ms

Während des Ansteuerimpulses (t_1) ergibt sich ein Anzugsstrom von maximal 2,5 A, der getastete Haltestrom ergibt sich mit ca. 300 mA.

1.2.2.2.7. Sensoren

- Kontakt links (KL)

  Fotooptische Gabellichtschranke mit offenen Emitter als Ausgang. Über einen Lastwiderstand auf der Digitalplatine werden direkt die Eingangspegel für den Mikroprozessor zur DW-Steuerung gebildet. Im KL-Bereich hat das Signal KL einen L-Pegel. Das Signal KL wird nur im Rahmen der Synchronisation abgefragt. Befindet sich der Druckwagen zu Beginn einer Druckwagensynchronisation außerhalb des

KL-Bereiches, läuft der Druckwagen mit maximaler Tabulationsgeschwindigkeit in den KL-Bereich ein und beginnt mit dem Einlaufen den Bremsvorgang, um genau 1 Zoll weiter auf der ersten Druckposition anzuhalten. Diese Position wird intern als Druckwagenposition Null definiert. Befindet sich der Druckwagen zu Beginn einer Druckwagensynchronisation innerhalb des KL-Bereiches, wird eine Tabulation mit einer Schrittweite von 140/120 nach rechts angesteuert. Anschließend erfolgt eine Richtungsumkehr und das Einlaufen in den KL-Bereich erfolgt wie bereits beschrieben.

- Farbbandende (FBE)

Durch die Baugruppe Farbbandende wird das Signal FBE gebildet. Diese Baugruppe ist ein einfacher Gabelkoppler mit offenen Emitter des Fototransistors. Durch einen Lastwiderstand auf der Digitalplatine wird der entsprechende Pegel für die PIO 1 und den OW-Subprozessor gebildet. Mit einem Einstellregler am Druckwagen wird der Diodenstrom für die LED so eingestellt, daß sich für den Hellstrom Ausgangsstrom des Fototransistors von 0,6 mA ergibt. Es kann nur ein Druck begonnen werden, wenn ein Farbband vorhanden ist. Wird ein Farbbandende erkannt, werden noch 5 Zeichen abgedruckt, ehe das Farbbandende als gültige Information bewertet und der Druck unterdrückt wird.

- Papierranderkennung (PREK)

Die Baugruppe Papierranderkennung ist eine Reflexlichtschranke, die am Druckwagen montiert ist und unter der Druckwalze durch das Papierleitblech den Beleg abfühlt. Die Baugruppe beinhaltet die fotooptischen Bauelemente einschließlich der digitalen Signalgewinnung. Wird ein Beleg erkannt, schaltet das Signal /PREK auf Low. Je nach Vermessungsauftrag werden Papieranfang, Belegkanten links bzw. rechts und Papierende vermessen. Bei Beleganfang wird dabei ohne Einschränkung bewertet. Beim Vermessen des Belegrandes derart, daß sich die Baugruppe neben dem Beleg befindet und auf die Belegkante zuläuft, wird ein erkannter Beleg ebenfalls sofort bewertet. Beim Überlaufen eines Beleges zum Erkennen des Übergangs zwischen Beleg und Walze wird die Belegkante zwar als erkannt registriert, jedoch erst nach dem Überlaufen dieser Kante um 1/2 Zoll als gültig verarbeitet. Dadurch können z. B. großflächige dunkle Aufdrucke, wie sie häufig auf Firmenbögen vorhanden sind, ausgeblendet werden. Das Papierende und vermessene Belegränder werden laufend abgefragt. Ein erkanntes Papierende bzw. ein Belegrand wird gleichfalls registriert, jedoch erst nach einer Vorschublänge von 4/6 Zoll als gültig verarbeitet und es wird ein weiteres Bedrucken unterdrückt.

- Deckelkontakt

Es befindet sich im Gerät ein Deckelkontakt, der verhindern soll, daß eine Gefährdung des Bedieners bei geöffnetem

Gerät insbesondere durch die Bewegung des Druckwagens nicht möglich ist. Der Deckelkontakt wirkt sowohl beim Öffnen der vorderen Gerätekappe wie beim Öffnen der Haube gesamt. Ein geöffnetes Gerät blockiert den Programmablauf, so daß auch keine Druckwagenbewegung ausgeführt wird. Wird während einer Druckwagenbewegung das Gerät geöffnet, wird die laufende Druckwagentabulation noch bis maximal 0,5 Zoll abgearbeitet. Jede weitere Wagenbewegung wird unterdrückt. Beim Schließen des Deckels arbeitet das Gerät selbständig weiter. Das Haubenöffnen kann an beliebigen Stellen der Programmabarbeitung erfolgen.

1.2.2.2.8. Stromversorgung

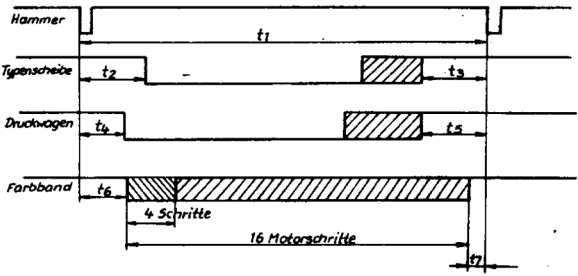
Das Gerät verfügt intern über folgende Betriebsspannungen:

5P1	*= +5V für Digitalplatine*
5P2	*= +5V für Analogplatine*
12P	*= +12V*
12N	*= -12V*
5N	*= -5V*
36P	*= +36V Leistungsspannung*
DVLO	*= Bezugspotential für Logikspannungen*
OVLE	*= Bezugspotential für Leistungsspannung*

Die Rohspannungen für die Stabilisierungsschaltungen werden durch einen Netztransformator bereitgestellt. Bis auf die Gleichrichter und die Speicherkondensatoren für die +5V und 36P sind alle übrigen Schaltungsdetails auf der Analogplatine angeordnet. Die Betriebsspannungen 5P2, 12P, 12N, 5N werden mittels Festspannungsregler erzeugt. Die Logikspannung 5P1 wird wegen des erhöhten Strombedarfes mittels MAA 723 und nachgeschaltetem Längstransistor erzeugt. Die Spannung 5P2 ist mit der 5P1 gekoppelt. Erst nach dem Aufbau der Betriebsspannung für die Digitalplatine wird die 5P2 für die Analogkomplexe freigegeben. Beim Unterschreiten der Logikspannung wird die 5P2 gesperrt. Die Betriebsspannung 36P wird unstabilisiert bereitgestellt und unterliegt somit der Toleranz der Netzspannungsschwankung sowie der Toleranzen durch interne Lastschwankungen. Die Leistungsspannung 36P variiert somit zwischen 27V und 42V. Für Prüf-, Montage- und Servicezwecke ist auf der Analogplatine ein Steckverbinder angeordnet, der Brücken für die stabilisierten Betriebsspannungen 5P2, 12P, 12N und 5N realisiert und durch ziehen dieses Steckverbinders ein Abtrennen der Stromversorgungsschaltungen dieser Spannungen von den Verbraucherschaltungen ermöglicht.

1.2.2.2.9. Steuerfolgen für die Funktionsgruppen

Die Funktionsgruppen werden für einen Druckzyklus nach folgendem Schema gesteuert;
Druckzyklus allgemein:

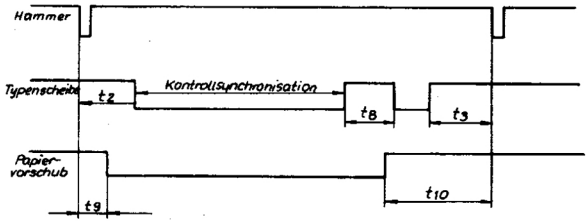


Die angegebenen Funktionszeiten für die Baugruppen stellen die Aktivierungszeiten (Lauffreigaben) dar, zu deren Zeiten die den Baugruppen zugeordneten Magnete/Spulensysteme nach bereits beschriebenen Schemas angesteuert werden.

Zeitbedingungen:

t1: minimal 18 ms bei Positionierweite 0 für Typenscheibe oder Doppeldruck
t2: Beruhigungszeit des Druckhammers, damit Hammerstößel vor Beginn einer erneuten Typenscheibenpositionierung außerhalb des Typenscheibenbereiches ist.
t2 = 6,5 ms
t3: Beruhigungszeit für Typenscheibe bis zur Hammeransteuerung
allgemein: t3 = 5 ms
Bei Positionierweite: 1 ; t3 = 12 ms
t4: Anlaufverzögerung des Druckwagens nach einer Hammeransteuerung t4 = 4 ms
t5: Beruhigungszeit für Druckwagen bis zur Hammeransteuerung
allgemein: t5 = 4 ms
t6: Anlaufverzögerung für die Ansteuerung des Farbbandschrittmotors t6 = 4 ms
t7: Beruhigungszeit zwischen Farbbandmotoransteuerung und Druckhammeransteuerung.
t7 = 0 ms
Alle Zeiten sind Mindestzeiten.

Druckzyklus mit line feed



Zeitbedingungen:

t2, t3: wie ein Druckzyklus allgemein
t8: Beruhigungszeit zwischen 2 Typenscheibenpositionierungen ohne Druck
t8: = 12 ms
Verweilzeit der Typenscheibe auf der Markenposition
t8 = 30 ms (Maximalzeit)*
t9: Anlaufverzögerung zwischen letzter Druckhammeransteuerung und Ansteuerbeginn für Papiervorschub
t9 = 5 ms
t10: Beruhigungszeit nach Papiervorschub bis erneuter Hammeransteuerung
t10 = 25 ms

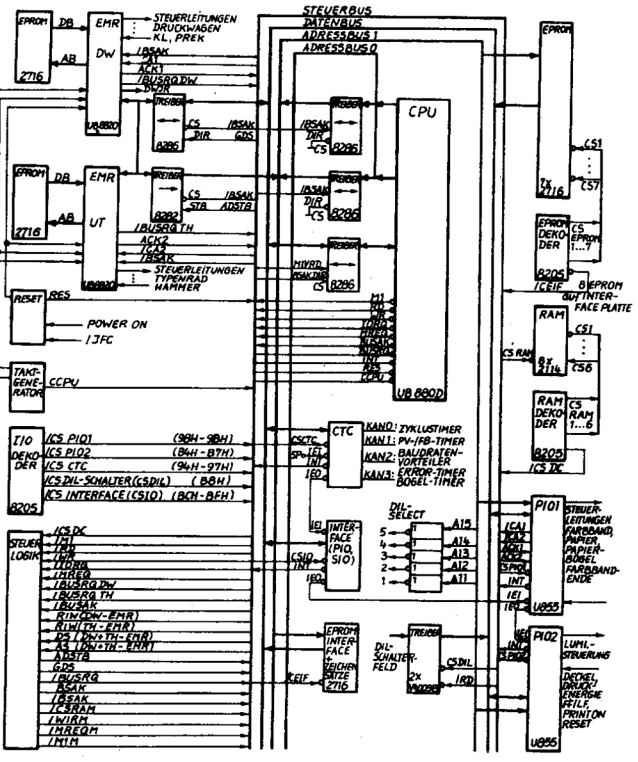
Bei Papiervorschubweiten ab 1/6 Zoll wird gleichzeitig zum Papiervorschub eine Kontrollsynchronisation der Typenscheibe ausgeführt.

* Bei der Kontrollsynchronisation wird auf die Markenposition positioniert und das Vorhandensein der Marke geprüft. An der Markenposition wird jedoch nicht länger als max. 30 ms verweilt, da sonst der LED-Strom verfälscht wird.

1.2.2.3. Funktion der Digitalsteuerung

Die Digitalsteuerung besteht aus 3 Mikrorechnern und deren Peripherie und steuert den gesamten logischen Ablauf des Druckers. Dabei ist den Komplexen Druckwagenschrittmotor und Typenradschrittmotor/Druckmagnet je ein Mikroprozessor (Subprozessor) zugeordnet. Der 3. Mikroprozessor (Hauptprozessor) koordiniert die beiden Subprozessoren und bedient über E/A-Schaltkreise das Interface sowie den Papiervorschub- und Farbbandtransportschrittmotor und wertet die Informati-

1.2.2.3.1. Blockschaltbild der Digitalsteuerung



onen der Sensorbaugruppen (Farbbandende, Papierranderkennung) sowie der Tasten und Schalter aus.

1.2.2.3.2. Kommunikation zwischen Hauptprozessor und Subprozessor

Der Daten- und Befehlsaustausch zwischen dem Hauptprozessor und den Subprozessoren erfolgt über einen gemeinsamen Speicherbereich (Mailbox). Dieser Speicherbereich kann von allen 3 Prozessoren gelesen und beschrieben werden. Welcher Prozessor Zugriff zur Mailbox hat, steuert der Hauptprozessor. Zur Steuerung des Datenaustausches dienen die Steuerleitungen /CA1, /ACK1, /CA2, /ACK2, /BSAK, /BRQ2, /BRQ1

/CA1: Zugriffserlaubnis des Hauptprozessors für OW-Mikroprozessor zur Mailbox.

/ACK1: Bereitschaftssignal des OW-Mikroprozessors zur Befehlsübernahme

/CA2: Zugriffserlaubnis des Hauptprozessors für UT-Mikroprozessor zur Mailbox

/ACK2: Bereitschaftssignal des UT-Mikroprozessors zur Befehlsübernahme

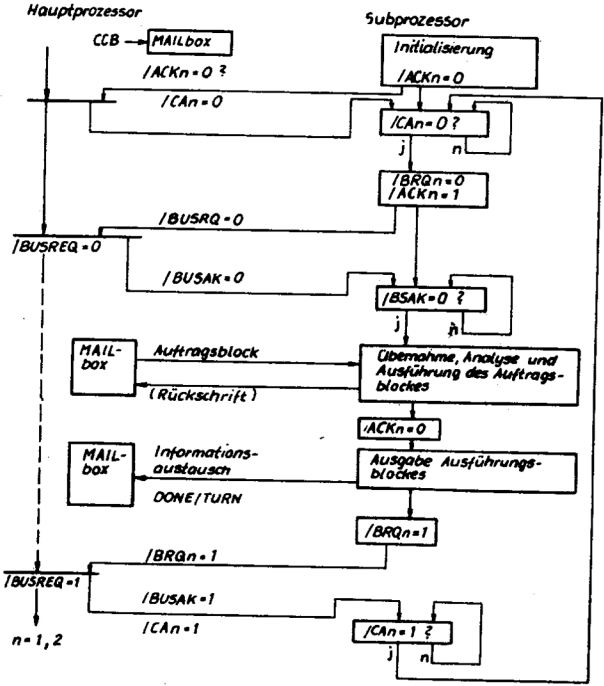
/BRQ1: Busanforderung des OW-Mikroprozessors

/BRQ2: Busanforderung des UT-Mikroprozessors

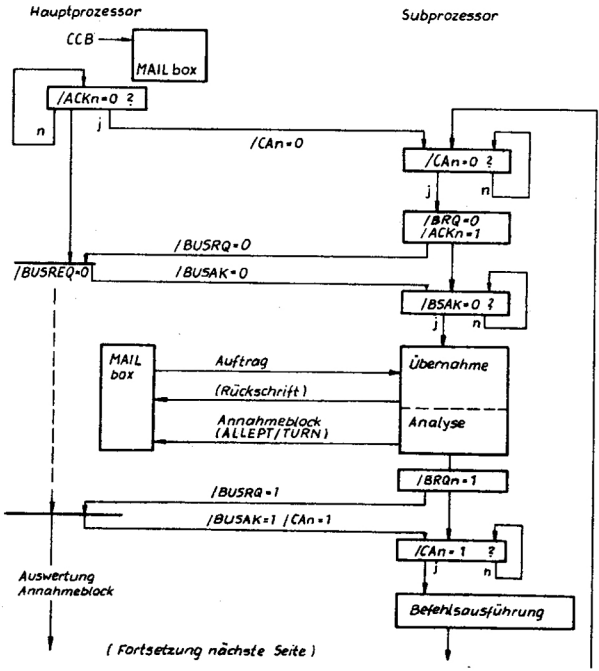
/BSAK: Antwortsignal des Hauptprozessor bei Busabgabe an UT- oder OW-Mikroprozessor

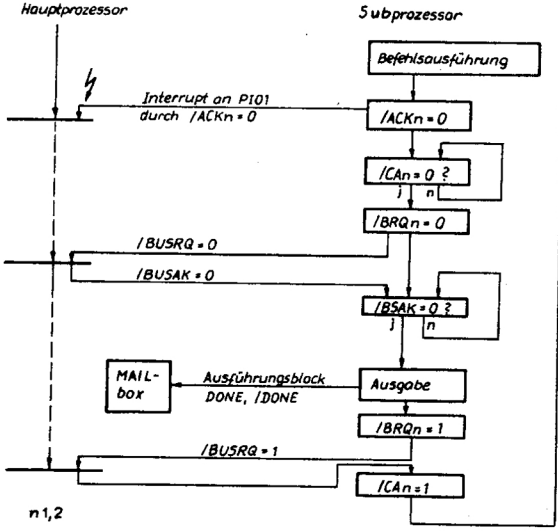
Die Kommunikation des Hauptprozessors mit den Subprozessoren erfolgt durch den Austausch von Befehlssätzen (10 Byte) über die Mailbox. Bei der Abarbeitung der Befehlssätze unterscheiden die Subprozessoren zwischen einphasigen und zweiphasigen Befehlsausführungen.
Einphasige Befehle zeichnen sich durch einen einmaligen Buszugriff aus, d.h. Befehlsannahme, Analyse und Ausführung erfolgen im gleichen Buszugriffszyklus. Es handelt sich dabei um zeitlich relativ kurze Befehle.
Bei zweiphasigen Befehlen erfolgt nach der Befehlsübernahme eine Befehlsanalyse (Prüfung der Ausführbarkeit). Das Ergebnis der Analyse wird dem Hauptprozessor mitgeteilt (erster Rückmeldeblock). Ist der Befehl ausführbar, schließt sich eine zweite Phase (Ausführungsphase) an. Zuvor wird die Bussteuerung an den Hauptprozessor zurückgegeben. Am Ende der Ausführungsphase wird die Ausführung und deren Qualität dem Hauptprozessor mitgeteilt.

Kommunikation zwischen Haupt- und Subprozessor bei einphasigen Befehlen:



Kommunikation zwischen Haupt- und Subprozessor bei zweiphasigen Befehlen:




Hauptprozessor
Subprozessor
Befehlsausführung
Interrupt an PIO1
durch /ACKn = 0
/ACKn = 0
/CAn = 0 ?
j
n
/BRQn = 0
/BUSRQ = 0
/BUSAK = 0
/BSAK = 0 ?
j
n
MAIL-
box
Ausführungsblock
DONE, /DONE
Ausgabe
/BRQn = 1
/BUSRQ = 1
/CAn = 1
n 1,2

1.2.2.3.3. Datenfluß und Programmstruktur des Hauptprozessorsystems

1.2.2.3.3.1. Systemsoftware SD 1152/257

Der Typenraddrucker SD 1152/257 hat als Datenendeinrichtung die von einer Datenübertragungseinrichtung gesendeten Druck- bzw. Steuerzeichensequenzen in eine programmatisch festgelegte Folge von druckertypischen Einzelaktionen umzusetzen. Der Forderung nach möglichst hoher Druckgeschwindigkeit und damit nach Parallelverarbeitung von Einzelprozessen, wurde beim SD 1152/257 durch ein multiprozessorfähiges Master-Slave-Hardwarekonzept Rechnung getragen (Blockschaltbild 1.2.2.3.1.).
Dieses findet eine entsprechende Unterstützung durch die Systemsoftware (Abb. 1).

1.2.2.3.3.2. PHYSISCHE MAKROSTRUKTUR

Das Mikroprogramm des SD 1152/257 ist modular aufgebaut, d. h. die Moduln besitzen definierte Ein- und Austrittspunkte und bestehen aus Subroutinen und Segmenten. Die Moduln sind austauschbar. Alle Moduln sind als Unterprogramme ausgeführt und werden in ihrer Wirkungsweise durch die Systemsteuerschleife verkettet (Abb.1).
Die Systemsteuerschleife koordiniert die Moduln:

1. ESCAPE-INTERPRETER (oder wahlweise TESTMODE bzw. KEILDRUCK)
2. DRUCKMODUL
3. DRUCKUNTERBRECHUNG
4. SUPERVISOR

Auf diese Moduln wird über eine Sprungtabelle zugegriffen.

1.2.2.3.3.3. MODULCHARAKTERISTIKA

Die in Tafel 1 aufgeführten Programmoduln sind zum Teil Sammlungen von Subroutinen zur Unterstützung der über die Systemsteuerschleife koordinierten Moduln. Im folgenden wird Wert auf die Kennzeichnung der für den Druckprozeß relevanten Moduln gelegt und an geeigneter Stelle auf Subroutinen hingewiesen.

a) INTERFACE I...

Der Interfacemodul arbeitet als autonomes interruptgesteuertes Programm. Es wird über den Programmanfang A... (POWER ON) in den aktiven Grundzustand versetzt. Das Interface füllt den Eingangspuffer 1 so lange, bis dieser durch Erreichen einer oberen Warngrenze (Pufferlänge - 128 Bytes) eine begrenzte Aufnahmekapazität signalisiert. Daraufhin steuert sich der Interfacemodul selbst in einen inaktiven Zustand. Dieser kann nur über den ESCAPE-INTERPRETER oder eine RESET-Funktion aufgehoben werden.

Die Einzelfunktionen der Interfacearbeit (Prozedurverwaltung, Öffnen, Schließen...) werden über eine Sprungtabelle ausgelöst. Diese Methode gestattet den problemlosen Austausch unterschiedlicher Interfaces.

b) PUFFERVERWALTUNG P...

Sowohl Eingangspuffer 1 als auch Druckpuffer 2 arbeiten unter derselben Pufferverwaltung. Beide Puffer werden allerdings unterschiedlich initialisiert (Inputpointer, Outputpointer, Pufferlänge, obere Warngrenze, untere Warngrenze) und über einen Sprungverteiler aktiviert.

Die Pufferverwaltung besteht aus den Teilen:

1. Initialisierung
2. Lesen/Schreiben von Zeichen
3. Input-, Outputpointer-Verwaltung
4. Freibereichsverwaltung
5. Statusbehandlung

Die Kommunikation zu anderen Programmoduln wird im wesentlichen über das Statusbyte vollzogen.

Wichtige Statusmeldungen:

1. Puffer belegt : wirkt auf Druckmodul D...
   und Druckunterbrechung V...

2. Warnung:
   obere Warngrenze: wirkt auf Interface I... (Puffer 1)
   und Druckmodul D... (Puffer 2)
   untere Warngrenze: wirkt auf Interface I... (Puffer 1)
   und Druckmodul D... (Puffer 2)
3. Puffer voll : wirkt auf Keildruck K... (Puffer 2)
   und Interface I... (Puffer 1)

c) ESCAPE-INTERPRETER E...

Dieser Modul nimmt als Bestandteil der Systemsteuerschleife die Koppelfunktion von Eingangspuffer 1 und Druckpuffer 2 wahr. Darüberhinaus kontrolliert er das Erreichen der unteren Warngrenze im Puffer 1 (noch 16 Bytes im Speicher) und gibt bei Erreichen dieser das Interface für den weiteren Zeichenempfang frei. Die Interpreterfunktion besteht in einem Auslesen der in Puffer 1 abgelegten Zeichen, Herausfiltern von ESCAPE-Folgen, Wandlung dieser in eine 1 Byte-Folge entsprechend einem druckerintern vereinbarten Code und dessen Ablage im Druckpuffer 2. Druckzeichen und Parameter für Steuerzeichenfolgen gelangen ungewandelt in den Puffer 2.
In der Betriebsart "Hexdump" erfolgt die Wandlung der aus Puffer 1 gelesenen Zeichen im Hexcode in jeweils 2 ASCII-Zeichen und ein SPACE sowie deren Ablage im Puffer 2. Der ESCAPE-INTERPRETER behält solange die Steuerung, bis entweder Puffer 1 leer oder Puffer 2 voll ist.

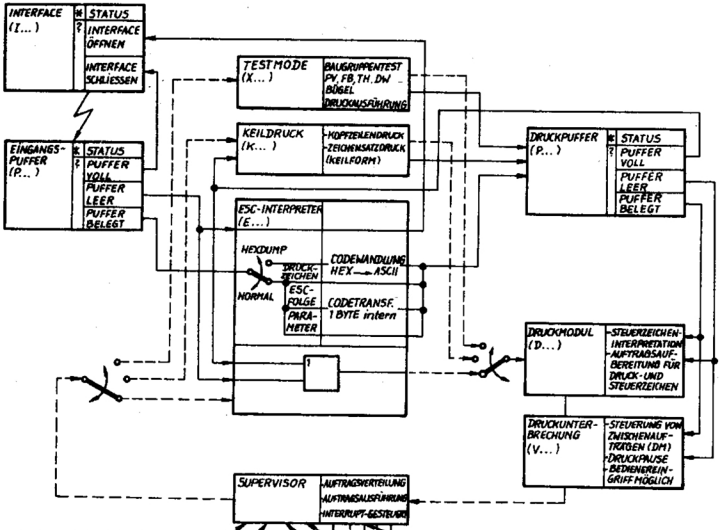
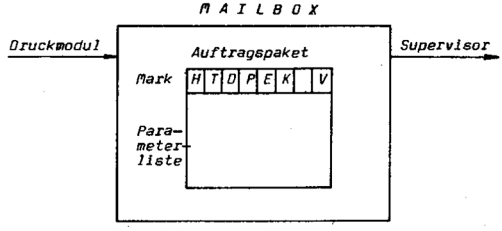


Abb. 1
PROGRAMMSYSTEM
SD 1152/257

d) DRUCKMODUL D...

Die im Druckpuffer 2 stehenden Druckzeichen, Steuerzeichen und Parameter sind die Datenquelle für den DRUCKMODUL. Er besitzt selbst einen internen kleinen Puffer (4 Bytes), der dem beschleunigten Zugriff auf ESCAPE-Folgezeichen (Parameter) dienen soll und der typisch bei der Behandlung von Steuerfolgen mit vertikaler Wirkung (Zeilenvorschub, Seitenvorschub) nachgefüllt wird. Der DRUCKMODUL ist das Kernstück der Auftragsaufbereitung für die vom Drucker auszuführenden Einzelaktionen. Im Ergebnis einer Druck- bzw. Steuerzeichenanalyse stellt der DRUCKMODUL eine Liste aller im Ausführungszyklus zu aktivierenden Funktionsgruppen (Hammer, Typenrad, Druckwagen, Papiervorschub, Farbbandvorschub) mit spezifizierten Parametern zusammen. Der Auftrag wird in einer Mailbox abgelegt und damit dem Zugriff durch den SUPERVISOR überlassen.
Nach Ablage eines Auftrages in der Mailbox ist der DRUCKMODUL bereit für die Bearbeitung eines Folgeauftrages, sofern nicht Sonderbedingungen dies verhindern. Solche Sonderbedingungen sind die Unterbrechung des laufenden Druckvorganges durch Papieraustrieb und Papiereinzug im Einzelblatt- bzw. Sheet-Feeder-Betrieb. Dem DRUCKMODUL obliegt die Verwaltung aller horizontalen und vertikalen Druckpositionen. Aus diesem Grund wird D... auch von DRUCKUNTERBRECHUNGSMODUL V... konsultiert, falls diese Positionen in einer Druckpause (Zeilenvorschub, Seitenvorschub, Blatteinzug mit Vermessung) verändert werden, sowie bei der Auslösung von Aufträgen, die durch einen Papiervorschub mit Bügelaktion gekennzeichnet sind. Der DRUCKMODUL bedient sich des Unterprogrammpaketes U... .



DMPTR
Auftragspaket im DRUCKMODUL

MBPTR
Auftragspaket in der MAILBOX

SVPTR
Auftragspaket im SUPERVISOR

2. Funktionsbeschreibung des T E S T M O D E

Wichtiger Hinweis: Diese Betriebsart ist nur für Servicezwecke vorgesehen und darf nur durch speziell qualifiziertes Personal benutzt werden, d.h. im Normalfall muß der DIL-Schalter 4.7 auf "AUS" stehen.

Folgende Testfunktionen können realisiert werden:

		Seite
2.1.	Allgemeines	57
2.2.	Ansteuerung einzelner Schrittmotor-Wicklungen	58
2.3.	Ansteuerung Typenrad	59
2.4.	Ansteuerung Druckwagen	60
2.5.	Ansteuerung Farbband	61
2.6.	Ansteuerung Papiervorschub	62
2.7.	Ansteuerung Papierbügelmagnet	63
2.8.	Ansteuerung Druckmagnet	64
2.9.	Ansteuerung von UT und OW ohne Taktierung	65
2.10.	Drucken von zwei einstellbaren Typenpositionen	66
2.11.	Druck der Meßtypenscheibe	67
2.12.	Ausgabe des SVERROR-Bytes über LED-Anzeige	68
2.13.	Programmsteuerung durch externen EPROM	70

2.1. Allgemeines

Der Testmode kann nach Netzeinschaltung erreicht werden, wenn sich der DIL 4/7 in Stellung "0" befindet. Alle Motoren sind stromlos und werden nur entsprechend der ausgewählten Testfunktion angesteuert.

Nach Übergabe an das Programm TESTMODE erfolgt laufend die Abfrage der Taste ON/OFF. Bei Betätigung dieser Taste werden die DIL-Schalter eingelesen und die Testfunktion mit den dazugehörigen Parametern ausgeführt. Je nach Testfunktion erfolgt entweder sofort nach Ablauf der Funktion ein Rücksprung in die Abfrageschleife, oder die Testfunktion muß durch Betätigung der Taste RESET abgebrochen werden.

Die Testfunktionen werden mit den DIL 4/1 bis 4/3 ausgewählt. An den DIL 4/4 bis 4/6 werden bei Bedarf zusätzliche Ansteuerbedingungen eingestellt. Die Einstellung der Testfunktionen erfolgt im Binärcode (Testfunktionen 0-15).

Bei sich widerholenden Ansteuerungen kann mit DIL 5 eine Verzögerungszeit im Raster von 5 ms eingestellt werden. Die Einstellung der Funktionsparameter erfolgt Tetradenweise im gepacktem BCD-Format. Außer bei der Verzögerungszeit wird die Richtigkeit der Einstellung überprüft (möglich von 0 bis 9). Werden Pseudotetraden (10-15) eingestellt so wird dies durch schnelles Blinken der roten Lampe signalisiert. Dieser Blinkmodus signalisiert auch die Bereichsüberschreitung eines Funktionsparameters.

Nach Korrektur der Schalter kann die Funktion erneut aufgerufen werden. Treten bei der Ansteuerung der Subprozessoren (UT;DW) Fehler in der Kommunikation mit dem Hauptprozessor auf, so wird dies durch langsames Blinken signalisiert.

Bei den folgenden Beispielen für die Einstellung der Testfunktionen wird mit 'XX' die Schalterstellung symbolisiert. Ist die Stellung der DIL-Schalter nicht angegeben, so sind diese DIL-Schalter für die entsprechende Testfunktion ohne Bedeutung.

2.2. Testfunktion: Ansteuerung einzelner Schrittmotor-Wicklungen

Belegung der DIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
5 0								
5 1								
4 0	XX TESTM.				XX	XX TESTFUNKTION	XX	XX
4 1								
3 0								
3 1								
2 0		XX	XX		XX			
2 1	DWS 24 XX	DWS 13	DWIR	W4 XX	W3	W2 XX	W1 XX	L/DA XX
1 0							XX	
1 1					FB XX	PV XX	DW	UT XX

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:
Motor DW / Wicklung 3 / DWDA=DWL=1 / DWS13=0 / DSW24=1 / DWIR=0

- *Wicklung - W4 gilt nur für UT-Motor und DW-Motor*
- *Die Signale DWS 13, DWS 24, DWDIR haben nur für den Druckwagenmotor Gültigkeit.*
- *L/DA steht für die Signale /DWL; /TL; /FPL; /PL; /DWDA; /TDA.*
  Die Signale /DWL und /DWDA beim DW-Motor und /TL und /TDA beim UT-Motor werden gemeinsam geschaltet.
- *Die DIL-Schalterstellung 0 bzw. 1 entspricht auch den logischen Signalen, die an den entsprechenden Steuerleitungen anliegen.*
- *Die Abfrage des Motors DIL 1 bzw. der Motorwicklung DIL 2 erfolgt von Bit 0 beginnend nach Bit 7. Es wird der Motor bzw. die Motorwicklung eingeschaltet, wo der erste Schalter auf Stellung 0 steht. Es kann so maximal nur ein Motor mit einer Wicklung aktiviert werden.*
- *Da die Signale DWS13 und DWS24 nicht beide 'LOW' sein dürfen, wird bei falscher Einstellung (DIL 2/7 und DIL 2/6 = 0) DWS13 = 0 und DWS24 = 1 durch das Programm fest eingestellt.*

2.3. Testfunktion: Ansteuerung Typenrad

Belegung der DIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	XX	XX	XX	XX	XX		XX	XX
5 1		VERZÖGERUNG-ZEHNER				XX	VERZÖGERUNG-EINER	
0	XX			XX	XX	XX	XX	
4 1	TESTM.		VR XX	BA		TESTFUNKTION		1 XX
0								
3 1								
0	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	
2 1		POSITION 2 - ZEHNER				POSITION 2 - EINER		XX
0	XX	XX	XX	XX	XX	XX		XX
1 1		POSITION 1 - ZEHNER				POSITION 1 - EINER	XX	

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:
Pendeln des Typenrades zwischen Typenposition 1 und 2
Verzögerungszeit vor erneuter Ansteuerung 4x5=20 msec.

BA = Betriebsart; VR = Richtung
Einstellbereich DIL 1 und DIL 2 zwischen 0 und 96

BA - 0 = Pendeln zwischen Pos. 1 und Pos. 2
bis RESET-Taste gedrückt wird

BA - 1 = kontinuierliche Bewegung mit Schrittzahl DIL 1
(ab Pos. 0)
VR - 0 = Vorwärtslauf
VR - 1 = Rückwärtslauf
bis RESET-Taste gedrückt wird

2.4. Testfunktion: Ansteuerung Druckwagen

Belegung der OIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
5 0	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
5 1		VERZÖGERUNG-ZEHNER				VERZÖGERUNG-EINER		
4 0	XX			XX	XX	XX		XX
4 1	TESTM.			BA		TESTFUNKTION 2		
3 0							XX	
3 1								
2 0	XX	XX	XX		XX	XX		
2 1		SCHRITTWEITE		TAUSENDER		SCHRITTWEITE-HUNDERTER		
1 0	XX	XX	XX	XX		XX	XX	
1 1		SCHRITTWEITE-ZEHNER			XX	SCHRITTWEITE-EINER		

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:
Pendeln des Druckwagens um 1309 Schritte
Verzögerungszeit vor erneuter Ansteuerung 10x5=50 msec.

BA = Betriebsart
Einstellbereich OIL 1 zusammen mit OIL 2 von 1/120" bis 1574/120" Schritte
BA - 0 = Pendel um 1 bis max. 1574 Schritte (1 Schritt-1/120") Mit der ersten Betätigung der ON/OFF-Taste wird OW synchronisiert. Die zweite Betätigung der ON/OFF-Taste leitet das Pendeln des Druckwagens ein. Drücken der RESET-Taste beendet Testfunktion

BA - 1 = Suchen der linken bzw. rechten Randposition; Taste ON/OFF = linker Rand; Taste INTENSITY = rechter Rand. Mit Betätigung der RESET-Taste erfolgt Rücksprung in Abfrageschleife

- Bei größeren Schrittweiten muß der Deckelkontakt geschlossen sein

2.5. Testfunktion: Ansteuerung Farbband

Belegung der DIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
5 0	XX	XX	XX	XX	XX	XX		
1		VERZÖGERUNG-ZEHNER				VERZÖGERUNG-EINER		
							XX	XX
4 0	XX				XX	XX		
1	TESTM.					TESTFUNKTION 3		
							XX	XX
3 0								
1								
2 0								
1								
1 0								
1								

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:
Transport des Farbbandes um jeweils 14 Farbbandschritte
Verzögerungszeit vor erneuter Ansteuerung 3x5=15 msec.
Abbruch der Funktion durch Drücken der RESET-Taste

2.6. Testfunktion: Ansteuerung Papiervorschub

Belegung der DIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
5 0								
5 1								
4 0	XX TESTM.		VR XX	BA XX	XX	TESTFUNKTION 4 XX	XX	XX
4 1								
3 0								
3 1								
2 0								
2 1								
1 0								
1 1								

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:
Papiertransport um ca. 1000/144" Schritte vorwärts
Testfunktion kehrt nach einmaliger Ausführung in
Abfrageschleife zurück

BA = Betriebsart; VR = Richtung

BA - 0 = Testdruck zur Beurteilung des Papiertransportes
Es wird der Unterstreichstrich jeweils dreimal untereinander mit LF und nochmals rückwärts mit LF REVERS gedruckt. Dabei wird nach dem 6. Abdruck der VMI-Wert um 1 erhöht.

BA - 1 = Papiertransport
Start: ON/OFF-Taste
Ende: RESET-Taste
VR - 0 = Papiertransport vorwärts
VR - 1 = Papiertransport rückwärts

2.7. Testfunktion: Ansteuerung Papierbügelmagnet

Belegung der DIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
5 0 1								
4 0 1	XX TESTM.				XX	XX TESTFUNKTION 5		XX
3 0 1								
2 0 1								
1 0 1								

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:
Periodische Ansteuerung des Papierbügelmagneten bis die RESET-Taste gedrückt wird

2.8. Testfunktion: Ansteuerung Druckmagnet

Belegung der DIL-Schalter

Nr.		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
5	0	XX	XX	XX	XX	XX		XX	XX
	1	VERZÖGERUNG-ZEHNER					VERZÖGERUNG-EINER		
4	0	XX			XX	XX	XX		XX
	1	TESTM.			BA	TESTFUNKTION 6			
3	0						XX	XX	
	1								
2	0								
	1								
1	0								
	1								

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:

Abdruck des gesamten Zeichenvorrates zur Beurteilung und Einstellung der Druckenergie.
BA = Betriebsart
BA - 0 = Abdrucken des gesamten Typenscheiben-Zeichenvorrates jeweils im Vorwärts- und Rückwärtsdruck mit 3 verschiedenen Druckenergiestufen
1. Stufe INTENSITY '-' minus 100 mikrosec.
2. Stufe INTENSITY '-' Minus 50 mikrosec.
3. Stufe INTENSITY '_'

- Mit der ersten Stufe wird so lange gedruckt, bis die Taste INTENSITY betätigt wird. (Einstellung der Druckenergie). Zur Überprüfung der Einstellung wird danach noch jeweils einmal mit der Stufe 2 und Stufe 3 der Typenscheibenvorrat abgedruckt.
BA - 1 = Hammeransteuerung bis maximal 40 Hz
- Mit DIL 5 kann die Zeit zwischen den Hammerabschlägen eingestellt werden. Werden kleinere Werte als 4 (entspricht ca. 40 Hz) eingestellt, so wird der Wert 4 fest vorgegeben.

2.9. Testfunktion: Ansteuerung von UT und DW ohne Taktierung

Belegung der DIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
5 0								
5 1								
4 0	XX TESTM.		XX VR	XX MT	XX	TESTFUNKTION 7		
4 1						XX	XX	XX
3 0								
3 1								
2 0								
2 1								
1 0								
1 1								

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:
Lauf des DW-Motors ohne Taktierungssignale

MT = Motor ; VR = Richtung

MT - 0 = Lauf des DW-Motors ohne Taktierung bis RESET-Taste gedrückt wird (Pendelbewegung um ca. 1500/120* Schritte)
- Der Druckwagen ist an die linke Seite zu schieben, um ein Aufläufen auf die rechte Seitenwand zu verhindern.

MT - 1 = Lauf des UT-Motors ohne Taktierung bis RESET-Taste gedrückt wird
VR - 0 = Vorwärtslauf
VR - 1 = Rückwärtslauf

2.10. Testfunktion: Drucken von zwei einstellbaren Typenpositionen

Belegung der DIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
5 0								
5 1								
4 0	XX TESTM.		XX	XX CPI		XX	XX	XX
4 1					XX	TESTFUNKTION 8		
3 0								
3 1								
2 0	XX	XX	XX	XX	XX	XX		
2 1		POSITION 2 - ZEHNER				POSITION 2 - EINER	XX	XX
1 0		XX	XX		XX	XX	XX	XX
1 1	XX	POSITION 1 - ZEHNER		XX		POSITION 1 - EINER		

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:
Drucken der Typenposition 90 und 3 mit 10 CPI.

CPI = Zeichendichte

BIT 4	BIT 5	CPI-Wert
0	0	10 CPI
0	1	12 CPI
1	0	15 CPI
1	1	unbestimmt

Es werden die beiden Typenpositionen abwechselnd eine Zeile vorwärts und ohne LF die gleiche Zeile rückwärts gedruckt.

2.11. Testfunktion: Drucken der Messtypenscheibe

Belegung der DIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
5 0	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
5 1		VERZÖGERUNG-ZEHNER				VERZÖGERUNG-EINER		
4 0	XX			XX		XX	XX	
4 1	TESTM.	DD		CPI		TESTFUNKTION 9		
3 0		XX	XX		XX			XX
3 1								
2 0								
2 1								
1 0								
1 1								

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:
Abdrucken der Messtypenscheibe mit 15 CPI und keiner Verzögerung vor Hammerabdruck.

Bit 4	Bit 5	CPI-Wert
0	0	10 CPI
0	1	12 CPI
1	0	15 CPI
1	1	unbestimmt

CPI = Zeichendichte

DD - 0 = Doppeldruck
Es wird zur Bewertung des Druckbildes die Typenscheibe mit einem vorgegebenen Positionierschema vorwärts und rückwärts ohne LF abgedruckt. Wird mit DIL-Schalter 5 eine Verzögerungszeit eingestellt, so erfolgt diese vor Hammerabdruck.

DD - 1 = kein Doppeldruck
Es wird zur Bewertung des Druckbildes die Messtypenscheibe mit einem vorgegebenen Positionierschema vorwärts und rückwärts abgedruckt. Die Druckenergie ist für alle Zeichen konstant. Wird mit DIL 5 eine Verzögerungszeit eingestellt, so erfolgt diese vor Hammerabdruck.

2.12. Testfunktion: Ausgabe des SVERROR-Bytes über LED-Anzeige

Belegung der DIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
5 0								
5 1								
4 0	XX			XX		XX		XX
4 1	TESTM.			HB	XX	TESTFUNKTION 10	XX	
3 0								
3 1								
2 0				Adressen	High -	Teil		
2 1		Zehner				Einer		
1 0				Adressen	Low -	Teil		
1 1		Zehner				Einer		

Bemerkung zum eingestellten Beispiel:
Über die LED's des Bedienfeldes wird das untere Halbbyte des SVERROR-Bytes angezeigt
HB = HALBBYTE
Mit Eintritt in die Testfunktion 10 wird der Inhalt der Speicherzelle MSVERR angezeigt. Es erfolgt laufend die Abfrage der DIL-Schalter. Ein Umschalten des DIL-Schalters 4.4 bewirkt damit sofort die Ausgabe des oberen bzw. unteren Halbbyte.

Die Zuordnung der LED's ist folgende:

LED	DIL 4/4 = - 0	DIL 4/4 = - 1
ON/OFF	BIT 0	BIT 4
RESET	BIT 1	BIT 5
INTENSITY	BIT 2	BIT 6
IN/OUT	BIT 3	BIT 7

* LED AN = HIGH / LED AUS = LOW *
Es besteht weiterhin die Möglichkeit, mit DIL 1 (LOW-Teil) und DIL 2 (HIGH-Teil) eine Speicheradresse einzustellen. Mit Betätigung der Taste INTENSITY wird der Inhalt des eingestellten Speicherplatzes zur Anzeige gebracht. Der Abbruch der Testfunktion erfolgt durch Drücken der RESET-Taste.

Beispiel: Schalterkontrolle DIL 1
Speicheradresse: 8C89 H

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
5 0								
5 1								
4 0	XX TESTM.			XX HB		XX TESTFUNKTION		XX 10
4 1					XX		XX	
3 0								
3 1								
2 0		XX	XX	XX			XX	XX
2 1	XX				XX	XX		
1 0		XX	XX	XX		XX	XX	
1 1	XX				XX			XX

Auslösen der Anzeige über die Taste INTENSITY.
Kontrolle der DIL - Funktionstüchtigkeit durch Verändern der Schalterstellungen.
DIL1/4...7 (zugehörige Lampen wechseln ihren Anzeigezustand).
DIL1/0...3 - Kontrolle durch Veränderung von DIL4/4.
Kontrolle der DIL - Schalter 2/0...7 - 5/0...7 durch Veränderung der zu kontrollierenden Speicheradresse.

Speicheradressen:

DIL 2 = 8C8A H
DIL 3 = 8C8B H
DIL 4 = 8C8C H
DIL 5 = 8C8D H

2.13. Testfunktion: Programmsteuerung durch externen EPROM

Belegung der DIL-Schalter

Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
5 0								
5 1								
4 0	XX TESTM.				XX	TESTFUNKTION 15 XX	XX	XX
4 1								

Der externe Speichermodul wird in dieser Testfunktion nach Netzeinschalten bzw. RESET direkt angesprungen.
Der Speichermodul muß im Adreßbereich ab 0000 H angelegt sein.
Sind die Adressen 0003 H = 55 und 0004 H = AA H, so erfolgt die Übergabe an den Speichermodul durch ein call d005 h.

3. Service-Empfehlungen

Eine Instandsetzung von defekten Druckern erfolgt entweder durch Reparatur mit Hilfe der TESTMODE oder durch Austausch der defekten Baugruppen beim Anwender.
Diese werden dann in Werkstätten instandgesetzt.

3.1. Meß- und Prüfmittel

Folgende handelsüblichen und typengebundenen Meß- und Prüfmittel sind für den Service des Druckers SD 1152/Modell 257 notwendig:

handelsüblich: - Zweistrahl-Oszillograf
- Vielfachmesser (Spannungs-, Strom-, Widerstandsmessung)

typengebunden:

a) Technikerausstattung

Bezeichnung	Bestell-Nr.
1 Abstandslehre 4,7-4,9	1.90.385065.2/GU
1 Meisterlehre	1.90.385055.6/GU
1 Abzugseinrichtung	16-256-3000-9-284-2-02
1 Exzenterschlüssel	16-256-3000-3-822-4-01

b) Werkstattausstattung

4x 26 pol. 1:1 Verlängerungskabel für X2/X3/X4/X9	1.99.050140.2/GU
3x 10 pol. 1:1 Verlängerungskabel für X7/X8/X14	1.99.050180.4/GU
2x 39 pol. 1:1 Verlängerungskabel für X20/X22	1.99.050160.3/GU
2x 6 pol. 1:1 Verlängerungskabel für X15/X16	1.99.050190.0/GU
1x 30 pol. 1:1 Verlängerungskabel für X1	1.99.050170.8/GU
1x Strommeßadapter	1.99.050100.0/GU
1x Adapterleiterplatte	1.99.100120.7/GU
1x Zusatzspeicher	1.99.059020.0/GU
1x Signaladapter	1.99.050110.5/GU
1x Servicesatz kpl.	1.99.050200.1/GU

robotron

VEB Robotron Büromaschinenwerk „Ernst Thälmann" Sömmerda
Weißenseer Straße 52
Sömmerda
DDR — 5230

robotron

Robotron Export-Import
Volkseigener
Außenhandelsbetrieb der
Deutschen Demokratischen
Republik
Allee der Kosmonauten 24
Berlin
DDR — 1140

RL 151/87 V/6/15